

Requested Patent: DE2737714A1  
Title: ;  
Abstracted Patent: DE2737714 ;  
Publication Date: 1979-03-01 ;  
Inventor(s): REITZIG RAFAEL DIPL ING DR ;  
Applicant(s): SIEMENS AG ;  
Application Number: DE19772737714 19770822 ;  
Priority Number(s): DE19772737714 19770822 ;  
IPC Classification: H01Q3/26; H01P1/18 ;  
Equivalents: ;  
ABSTRACT:

50

Int. Cl. 2:

**H 01 Q 3/26**

H 01 P 1/18

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**Behördeneigentum**

10

## Offenlegungsschrift

**27 37 714**

20

Aktenzeichen:

P 27 37 714.6-35

22

Anmeldetag:

22. 8. 77

23

Offenlegungstag:

1. 3. 79

24

Unionspriorität:

25 26 27

-

28

Bezeichnung:

Hochfrequenz-Phasenschieber zur Verwendung in elektronisch  
phasengesteuerten Antennen

—

29

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

30

Erfinder:

Reitzig, Rafael, Dipl.-Ing. Dr., 8131 Perchting

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

**DE 27 37 714 A 1**

● 2. 79 909 809/353

2/70

2737714

-  
77 P 6705 BRD

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Hochfrequenz-Phasenschieber zur Verwendung in elektronisch phasengesteuerten Antennen, gekennzeichnet durch ein aktives Halbleiterverstärkersystem, z.B. einen Feldeffekttransistor oder eine IMPATT-Diode, dessen negativer Widerstand eine größere Blindkomponente aufweist, so daß sich durch Steuerung des Arbeitspunktes die Phase des verstärkten Ausgangssignals innerhalb eines größeren Winkelbereichs verändern läßt.
2. Phasenschieber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines Feldeffekttransistors als aktives Halbleiterverstärkersystem die Steuerung des Arbeitspunktes durch unterschiedliche Einstellung der Gate-Spannung erfolgt.
3. Phasenschieber nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Verwendung in einem mit den zugeordneten Strahlern integrierten Modul.

909809/0353

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen

77 P 6705 BRD

2

Hochfrequenz-Phasenschieber zur Verwendung in elektronisch phasengesteuerten Antennen

Im allgemeinen sind Hochfrequenz-Phasenschieber, wie sie für elektronisch phasengesteuerte Antennen benötigt werden, passive Komponenten, bei denen durch Ändern der magnetischen Permeabilität im Falle von Ferritphasenschiebern oder durch Zu- bzw. Abschalten von Leitungslängen oder Reaktanzen mit Hilfe von PIN-Dioden im Falle von Diodenphasenschiebern die Phase gedreht wird. Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Phasenschieber ist die hohe Durchgangsdämpfung. Sie beträgt im X-Band für Ferritphasenschieber etwa 1,5 dB und für den Diodenphasenschieber etwa 3 dB. Im Diodenphasenschieber wird die Hälfte der der Antenne zugeführten Hochfrequenzenergie in Wärme umgewandelt. Der Gesamtwirkungsgrad wird dadurch stark beeinträchtigt. Die weniger verlustbehafteten Ferritphasenschieber sind stark temperaturabhängig, nicht reziprok, langsamer und schwieriger mit Streifenleitungsstrukturen zu integrieren. Im allgemeinen sind deshalb die Diodenphasenschieber von den Systemspezifikationen her, insbesondere wegen der besseren Integrationsmöglichkeit mit den übrigen in Streifenleitungstechnik ausgeführten Schaltungen, die bessere Alternative.

In bekannten phasengesteuerten Antennen erfolgt eine Kompensation der Phasenschieber- und Leitungsverluste durch eine Erhöhung des Pegels der zentral erzeugten Hochfrequenzenergie. Die in diesem Zusammenhang auftretenden Schwierigkeiten liegen im wesentlichen in den Kosten auf der Generatorseite und in der Aufteilung des hohen Energiepegels auf die Vielzahl von Strahlelementen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen mit erheblich niedrigeren Verlusten arbeitenden Hochfrequenz-Phasenschieber zu schaffen, der keinen großen technischen Aufwand erfordert. Der Hochfrequenz-Phasenschieber nach der Erfindung, welcher die angegebene Aufgabe löst, ist gekennzeichnet durch ein aktives Halbleiterverstärkersystem, z.B. einen Feldeffekttransistor oder eine IMPATT-Diode, dessen negativer Widerstand eine größere Blindkomponente aufweist, so daß sich durch Steuerung des Arbeitspunktes die Phase des verstärkten Ausgangssignals innerhalb eines größeren Winkelbereichs verändern läßt. In zweckmäßiger Weise wird beim aktiven Halbleiterverstärkersystem nach der Erfindung der negative Widerstand in Hinsicht auf eine möglichst hohe Blindkomponente optimiert, um durch Steuerung des Arbeitspunktes die Phase des verstärkten Ausgangssignals über einen möglichst großen Winkelbereich zu verändern.

Wird als Halbleiterverstärkersystem im Hochfrequenz-Phasenschieber nach der Erfindung beispielsweise ein Feldeffekttransistor verwendet, so kann die Steuerung des Arbeitspunktes durch unterschiedliche Einstellung der Gate-Spannung erfolgen.

Der Phasenschieber nach der Erfindung läßt sich ohne größere Schwierigkeiten in einem mit den zugeordneten Strahlern integrierten Modul einsetzen.

Ein nach der Erfindung ausgebildeter Hochfrequenz-Phasenschieber läßt sich mit einer höheren Bit-Zahl steuern als die bekannten Phasenschieber. Dadurch kann man die durch Quantisierungsphasenfehler beeinträchtigte Nebenzipfeldämpfung der elektronisch gesteuerten Antennen wesentlich verbessern. Eine hohe Nebenzipfel-dämpfung/<sup>Ist</sup>bekanntlich z.B. dann erforderlich, wenn das Antennen-system vor allem gegen aktive Störer sicher sein soll.

### 3 Patentansprüche